

CLIPPEDIMAGE= JP406269154A

PAT-NO: JP406269154A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06269154 A

TITLE: OUTER-ROTOR TYPE STEPPING MOTOR

PUBN-DATE: September 22, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIMARU, HIDEJI

SUEYOSHI, NOBUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI ELELCTROCHEM CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05050907

APPL-DATE: March 11, 1993

INT-CL (IPC): H02K037/12

US-CL-CURRENT: 310/49R

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide yokes and a holder shaft, which can prevent the accumulation of assembling errors of the yokes and have the shapes for suppressing the kinds of the required yokes to the minimum degree, in the yokes constituting the claw-pole yoke body used in an outer rotor type stepping motor.

CONSTITUTION: Noncircular holes 47 for whirl-stop are formed at the centers of four yokes 1 required for forming two sets of claw-pole yoke bodies CY. Meanwhile, a holder shaft 11, which the yoke 1 is fitted in and supported by, is formed so as to have the same noncircular cross section

as that of the yoke

1. When the claw-pole yoke bodies CY are assembled, the holder shaft 11 is an assembly reference.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-269154

(43)公開日 平成 6 年(1994) 9 月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 2 K 37/12

識別記号 庁内整理番号  
5 1 1 C 9180-5H  
B 9180-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-50907

(22)出願日 平成 5 年(1993) 3 月11日

(71)出願人 000237721

富士電気化学株式会社  
東京都港区新橋 5 丁目36番11号

(72)発明者 石丸 英児

東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72)発明者 末吉 伸行

東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

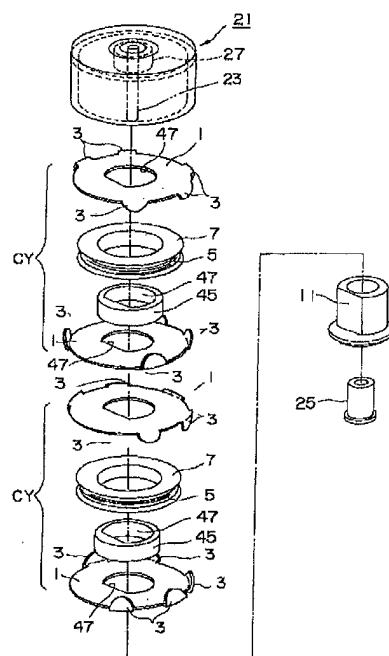
(74)代理人 弁理士 一色 健輔 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 アウターロータ形ステッピングモータ

(57)【要約】

【目的】 アウターロータ形ステッピングモータに使用されるクローボールヨーク体を構成するヨークにあって、このヨークの組立誤差の集積を防止するとともに、必要なヨークの種類が最小限に抑えられるような形状を有するヨーク並びにホルダー軸を提供する。

【構成】 二組のクローボールヨーク体C Yを構成するのに必要な四枚のヨーク1の各中央に、回り止め用の非円形孔4 7を形成する。一方、ヨーク1が嵌装、支持されるホルダー軸1 1は、これらヨーク1に形成されているのと同じ非円形断面を有するべく形成される。クローボールヨーク体C Yを組立てる際には、ホルダー軸1 1が組立基準となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 歯車状に形成された金属板の歯先部を曲げ起こして磁極歯を形成し、該金属板の中央部に回り止め用の非円形孔を設けたものをヨークとし、前記非円形孔の形状と同一の断面形状を有するホルダー軸に四枚の前記ヨークを同軸状に挿通して組立て、前記磁極歯が各ヨーク間で所定の位相差を有するように形成されたアウターロータ形ステッピングモータにおいて、前記磁極歯に対して前記非円形孔の回転方向における相対位置をずらして配置したヨークを備えたことを特徴とするアウターロータ形ステッピングモータ。

【請求項2】 歯車状に形成された金属板の歯先部を曲げ起こして磁極歯を形成し、該金属板の中央部に回り止め用の非円形孔を設けたものをヨークとし、ホルダー軸に四枚の前記ヨークを同軸状に挿通して組立て、前記磁極歯が各ヨーク間で所定の位相差を有するように形成されたアウターロータ形ステッピングモータにおいて、前記ホルダー軸にはその軸方向に接続される前記非円形孔の形状と同一断面形状を有する複数の軸部が設けられ、該軸部は各々前記磁極歯に対する回転方向における相対位置をずらして配置されていることを特徴とするアウターロータ形ステッピングモータ。

【請求項3】 前記非円形孔の形状を線対称となし、一種類のヨークを表裏、左右の四通りに使用して四枚のヨークとしたことを特徴とする請求項1に記載のアウターロータ形ステッピングモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、永久磁石形ステッピングモータの内、回転自在に支持されたロータを外側に配置し、このロータの内周面に対向するように磁極歯を設けたステータヨークを内側に配置したアウターロータ形ステッピングモータの改良に関し、特に前記ステータヨークの磁極歯を位相をずらして組立てるための構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】前記ステータヨークの内、クローボールヨークと呼ばれるものの従来例を図15に示す。即ち、クローボールヨーク1にあっては、まず鋼板等の金属板を歯車状に打ち抜き、歯車状の歯先部を曲げ起こして磁極歯（以下、単に極歯という）3を形成する。次いで曲げ起こした極歯3を互いに向き合わせ、それらの間にコイル5を巻き回したボビン7を挟み、同軸上に組合せたものをさらにスペーサ9を挟んで二組同軸に配置する。中央には円筒状のホルダー軸11が挿入される。また、ホルダー軸11の中央に開けられた孔13には、図示しないロータのシャフトが回転自在に挿入される。

【0003】前記クローボールヨーク（以下、単にヨークという）1は、合計四枚使用され、極歯3は各ヨーク1間で所定の位相差を生ずるように、ボビン7に設けた

位置決め用の突起15を、ヨーク1に形成した孔17及びスペーサ9に形成した孔19に嵌合している。

【0004】また、所定の位相差を生じさせるため他の従来例（特開昭58-127549号公報）には、リング状のスペーサの端面に凸部を設け、ヨークの極歯間に形成した切り欠き部に嵌合させるものがある。また、さらに他の従来例（実開昭60-62882号公報）には、一方のヨークに孔が形成され、他方のヨークに突起が設けられて嵌合させているものがある。

## 10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ステッピングモータの特性において、良好な角度精度やトルクを得るためには、四枚のヨークが組立てられた時、極歯は回転方向に正確な位相差を保って配置されている必要があるにも関わらず、前記従来の構造では、組立誤差が累積して正確な配置が行われにくい場合がある。

【0006】その理由は、複数枚のヨーク、スペーサ、あるいはボビン等の部品を順番に組立てるので、組立誤差を生じているものの上に次の部品が組立てられることとなり、より大きな誤差となる。つまり孔と突起等が嵌合するための隙間があると、この隙間により組立誤差が生じ、この誤差が生じた部品に対してさらに孔と突起等の嵌合により誤差が生じ、誤差が累積されていく。

【0007】また、組立後、ステッピングモータを運転する際に、前記嵌合が行われたボビンやリング状スペーサの突起や孔には回転に伴う剪断力が作用するが、この回転力に対して十分な強度を有するように設計すると、肉厚な部品になってしまう。特に、これらボビンやスペーサ等の部品は一般に樹脂製であり、肉厚となってしまう程度が大きい。この結果、ボビンの場合にはコイル断面積が小さくなってコイル巻き数不足になり、必要なトルクが得られない。あるいは必要なトルクを達成するためにはモータ全体の寸法を大きくしなければならない。

【0008】さらに、前記第三従来例（実開昭60-62882号公報）の場合には、ヨークの肉厚が所定の厚さ（具体的には約0.3mm）以上なければならず、それ以下では製作困難となるために、モータの薄形化を妨げる要因となる。

【0009】本発明は、以上の問題点を解決するために成されたもので、組立誤差が累積することなく、部品の肉厚化も防止しつつ、極歯の回転方向の配置即ち極歯同士の間所定の位相差が正確に得られるアウターロータ形ステッピングモータを提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために、この出願の第一発明は、歯車状に形成された金属板の歯先部を曲げ起こして磁極歯を形成し、該金属板の中央部に回り止め用の非円形孔を設けたものをヨークとし、前記非円形孔の形状と同一の断面形状を有するホルダー軸に四枚の前記ヨークを同軸状に挿通して組立て、

前記磁極歯が各ヨーク間で所定の位相差を有するように形成されたアウトロータ形ステッピングモータにおいて、前記磁極歯に対して前記非円形孔の回転方向における相対位置をずらして配置したヨークを備えたことを特徴とする。

【0011】また、位相差を生ずるように、極歯に対する非円形孔の回転方向位置をずらす代わりに、第2発明のように、ホルダー軸にその軸方向に接続される前記非円形孔の形状と同一断面形状を有する複数の軸部を設け、該軸部は各々前記磁極歯に対する回転方向における相対位置をずらして配置することもできる。

【0012】さらに、第三発明のように、前記非円形孔の形状を線対称となし、一種類のヨークを表裏、左右の四通りに使用して四枚のヨークとすることもできる。

【0013】

【作用】以上の構成によれば、非円形断面を有するホルダー軸が組立基準となつて四枚のヨークの各々が組立てられるので、それぞれのヨークとホルダー軸との間に組立誤差が生じて、それらの組立誤差が累積されることはない。また、ヨーク同士の位置決めのための係合突起などは不要で、ヨークの肉厚を薄くしても、回転に伴う力に対して十分な強度を有する。

【0014】ホルダー軸が軸方向に同一の断面形状を有するものであつても、各ヨークに設けられる非円形孔の極歯に対する回転方向における相対位置をずらせば、各ヨークに設けられた極歯同士の間には所定の位相差が得られる。

【0015】また、ホルダー軸を構成する各軸部の非円形孔の断面形状が回転方向に異なる相対位置を占めるようにずらせば、極歯に対する各ヨークの非円形孔の位置が回転方向で同一としても、各ヨークに設けられた極歯同士の間で所定の位相差が得られる。

【0016】このように、ヨークの極歯と非円形孔との相対的な位置関係が異なるヨークを表裏あるいは左右反転させて組合せることにより、四枚のヨークを得るためのヨークの種類を減らすことができる。

【0017】特に、ヨークに設けられる非円形孔を線対称な形状に形成した場合には、一種類のヨークを表裏、左右の四通りに使用して四枚のヨークとして使用することができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の第一実施例につき図1～図6に基づいて説明する。図1は、本実施例のアウトロータ形ステッピングモータの全体縦断面図である。ロータ21は、中央のシャフト23がブッシュ25に挿入されて支持され、その上端にロータブッシュ27を介してロータフレーム29が設けられている。このロータフレーム29は、有底円筒状の容器を逆さにした形状をなしており、その内側面にロータマグネット31を有する。なお、前記ブッシュ25は、二枚の平ワッシャー33、3

3の間にスプリングワッシャー35を挟んだものを介在させて、前記ロータブッシュ27と接しており、前記シャフト23に対しては平ワッシャー37を介して止め輪39で止められている。

【0019】前記ブッシュ25は、ホルダー軸11の中央の孔13に挿通されており、ロータフレーム29は、このブッシュ25を介してホルダー軸11に対して回転自在となっている。ホルダー軸11の下端はフランジ41に固定され、フランジ41には、モータ全体を覆うカバー43が固定されている。ホルダー軸11の外周には、クローボールヨーク体CYが組立てられている。このクローボールヨーク体CYは、二枚のヨーク1が極歯3を互いに対向させ、それらの間にコイル5を巻き回したボビン7を挟んだものが二組同軸に重ねられている。ボビン7の内側には、リングヨーク45が配置されている。

【0020】なお、本実施例にあつては、極歯3同士のピッチPは60°であり、一枚のヨーク1に設けられる極歯3の数は本来6個であるが、うち一個は欠落させてコイル5の巻線の引き出しのためのスペースを開けている。ただし、他に引き出しのための手段を設ければ、この欠落は不要となる。

【0021】ボビン7に巻回されたコイル5の端部46は、前記の極歯3の欠落部から引き出されてフレキシブルプリント板48に接続され、さらにコネクタ50と導通している。

【0022】前記四枚のヨーク1は、鋼板を歯車状に打ち抜き、歯車状鋼板の歯先部を曲げ起して極歯3を形成したものである。各ヨーク1、リングヨーク45の中央には、回り止め用の非円形孔47が形成されている(図2)。この非円形孔47は、本実施例ではD形形状をしている。また、前記非円形孔47に挿通されるホルダー軸11は、この非円形孔47と同一形状の断面を有する。各ヨーク1の非円形孔47の回転方向における相対位置は、極歯3に対して少しずつずらされている。これにより、各ヨーク1間で極歯3は所定の位相差を生じるようになっている。

【0023】前記四枚のヨーク1は、本実施例にあつては図3～図5に示すように、三種類のヨーク1A、1B、1Cからなる。これらの図に示すように、各ヨーク1の極歯3のピッチPは60°であり、図3のヨーク1Aは基準軸49に対し反時計回りに(1/4)P(時計回りに(3/4)P)ずれている。図4のヨーク1Bでは、ずれはゼロである。図5のヨーク1Cは、時計回りに(2/4)Pずれている。

【0024】図3のヨーク1Aを二枚、図4及び図5のヨーク1B、1Cを各一枚、即ち合計三種類四枚のヨークを図6のように組立てる。非円形孔47にホルダー軸11が挿通されることで、所定の位相差が得られる。即ち、図3のヨーク1Aは一枚が表向き(図3の向き)に

使用され、次にもう一枚が裏向きに使用される。さらに図4のヨーク1B及び図5のヨーク1Cが順に重ねられる。

【0025】四枚のヨークを重ねた状態で、基準軸49に対し各ヨーク1A、1B、1Cの極歯3はそれぞれ(1/4)P、(1/4)P、(0/4)P、(2/4)Pずれているので、全体として各ヨーク1は(1/4)Pずつずれることになる。

【0026】以上のように、本実施例によれば、各ヨーク1A、1A、1B、1C間で極歯3が所定の位相差を生じるために、極歯3に対する非円形孔47の回転方向における相対位置をずらし、この非円形孔47に非円形孔47の形状と同一の断面形状を有するホルダー軸11を挿通したので、従来のようにヨーク1A、1A、1B、1Cとボビン7とを係合突起等を用いて位置出しする必要がない。組立に際しては、各ヨーク1A~1C、リングヨーク45等の部品に対し、常にホルダー軸11が組立基準となる。これにより、仮に各部品の組立において組立誤差が生じたとしても、この組立誤差が集積されることはない。即ち、各組立誤差は個別に影響を与えるのみである。したがって、誤差の集積により最終的に大きな累積誤差が生じてしまうのを避けることができる。

【0027】また、例えば従来のように、ボビンに小さな係合突起を形成して、ヨークに形成された係合孔に嵌合させる場合に比べ、非円形孔47にホルダー軸11を挿通する構成なので、回転に伴う力に対しても十分な強度を有する。即ち、ヨーク1等を肉厚の薄いものにしても、前記のような別途の位置決め用係合部分がなく、トルクに対する耐量が大いので、その分ボビン7のコイル巻き数を増加し、大きなトルクを得ることができる。本実施例にはスペーサ9(従来例の図15を参照されたい。)等が設けられていないが、仮にスペーサ9が設けられた場合には、これらのスペーサ9の肉厚も薄くでき、本発明の効果はさらに大きなものとなる。

【0028】次に、本発明の第二実施例につき、図7~図11に基づいて説明する。前記第一実施例では、三種類のヨークを用いて所定の位相差を有する二組のクローボールヨーク体CYを得ていたが、本実施例では二種類のヨークから得ることができる。

【0029】図7に示すように、本実施例のヨーク1は極歯3が5個であり、ピッチPは72°である。また、非円形孔47は、いわゆる小判形をしており、図中の基準軸49に対して左右に線対称となっている。同様に、ホルダー軸11の断面形状も、これに対応した小判形となっている(図8)。

【0030】二種類のヨーク1D、1Eのうち、図9のヨーク1Dは、基準軸49に対し時計回りに(1/4)Pずれている。一方、図10のヨーク1Eは、時計回りに(2/4)Pずれている。

【0031】本実施例に係るクローボールヨーク体CYの組立ては、まず図9のヨーク1Dを表向きにしたものに、ヨーク1Dを裏向きにしたものを重ねる。また、図10のヨーク1Eを表向きにしたものに、図10のヨーク1Eを裏返して180°回転したものを重ねる。これら四枚のヨーク1D、1D、1E、1Eは、基準軸49に対して順に時計回りに、(1/4)P、(3/4)P、(2/4)P、及び(0/4)Pずれることになる。これにより、各ヨークの極歯3が(1/4)Pずつずれることになる。

【0032】本実施例では、前記第一実施例に比べヨーク1の種類を少なくできるので、その分部品点数が少なくなり、部品の管理、組立作業等に有利となる。

【0033】以上の実施例ではホルダー軸11の非円形孔47に対応する断面形状は、軸方向に同一であった(図2、図8を参照されたい。)が、第三実施例を示す図12のように、ホルダー軸11の非円形断面部分を軸方向にずらして複数形成することができる。即ち、ホルダー軸11の軸方向に、複数の非円形断面を有する軸部51、53を形成し、各ヨーク1の極歯3に対するこれらの軸部51、53の回転方向における相対位置をずらす。つまり、一組のクローボールヨーク体CYに対しては、ホルダー軸11の下方の軸部53が使用され、他の組のクローボールヨーク体CYに対しては、上方の軸部51が使用される。このようにすることで、各ヨーク1の非円形孔47の回転方向における相対位置が極歯3に対して同じであっても、極歯3はヨーク1の各々で所定の位相差を有するようにすることができる。

【0034】この場合、ヨークの種類をより少なく、例えば二種類、あるいは一種類とすることが可能となる。

【0035】この第三実施例では、ホルダー軸11の非円形断面を有する各軸部51、53は線対称な断面形状を有するものではなかったが、各々線対称な断面形状とすることで、ヨークの種類をさらに少なく、例えば一種類とすることができる。一例として、図9のヨーク1Dを一種類だけを用いて四枚のヨークの位相をずらすことが可能となる。

【0036】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明のアウトロータ形ステッピングモータによれば、ホルダー軸が組立基準となることで、組立誤差が集積することがなく、ステッピングモータの特性として良好な角度精度やトルクを得ることができる。

【0037】また、非円形孔を有するヨークを非円形断面のホルダー軸に組立てるので、肉厚の薄いヨークであっても回転に伴う力に対して十分な強度を有することができる。したがって、ステッピングモータ全体を薄形にでき、あるいはコイル断面積を大きくでき、十分に大きなトルクを得ることができる。

【0038】さらに、ホルダー軸の軸方向に複数の非円

7

形形状の断面を有する軸部を形成することにより、あるいは非円形断面の形状を線対称とすることにより、必要なヨークの種類を、三種類、二種類、あるいは一種類と減少させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を示すアウターロータ形ステッピングモータの縦断面図である。

【図2】図1の分解斜視図である。

【図3】図2の初めの二つのヨークを示す平面図である。

【図4】図2の三番目のヨークを示す平面図である。

【図5】図2の四番目のヨークを示す平面図である。

【図6】図3～図5の三種類のヨークから得られた四枚のヨークを重ねた状態を示す図である。

【図7】第二実施例の一枚のヨークを示す斜視図である。

【図8】図7に使用されるホルダー軸の斜視図である。

【図9】図7の平面図である。

【図10】図9のヨークと組で使用される他のヨークの平面図である。

8

【図11】図9及び図10の二種類のヨークを回転及び反転させて得られる四枚のヨークを重ねた図である。

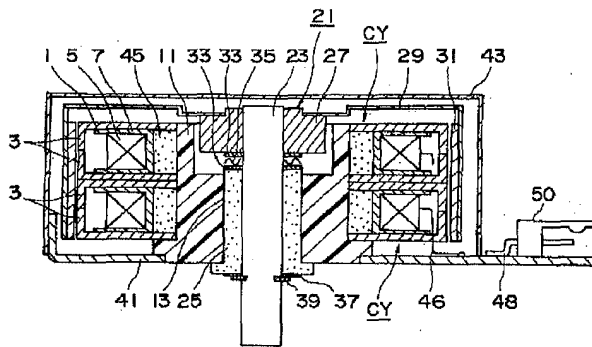
【図12】第三実施例のホルダー軸の斜視図である。

【図13】従来のアウターロータ形ステッピングモータに用いられるクローボールヨーク体の説明図である。

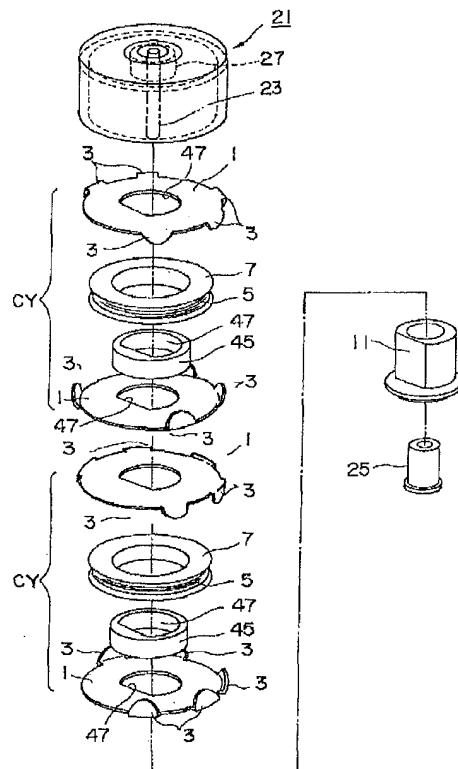
【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | ヨーク      |
| 3  | 磁極歯（極歯）  |
| 5  | コイル      |
| 7  | ボビン      |
| 9  | スペーサ     |
| 11 | ホルダー軸    |
| 21 | ロータ      |
| 23 | シャフト     |
| 25 | ブッシュ     |
| 27 | ロータブッシュ  |
| 29 | ロータフレーム  |
| 31 | ロータマグネット |
| 45 | リングヨーク   |
| 49 | 基準軸      |

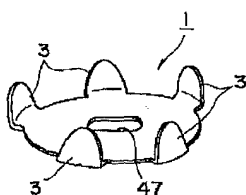
【図1】



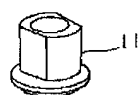
【図2】



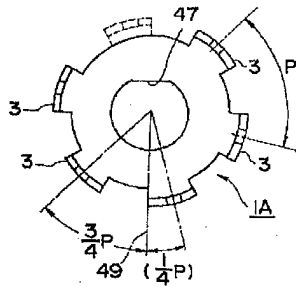
【図7】



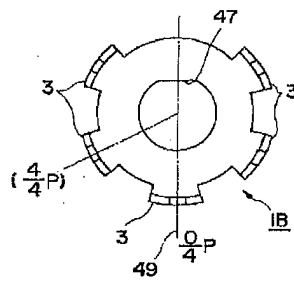
【図8】



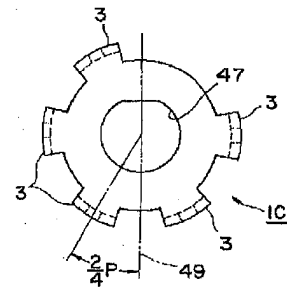
【図3】



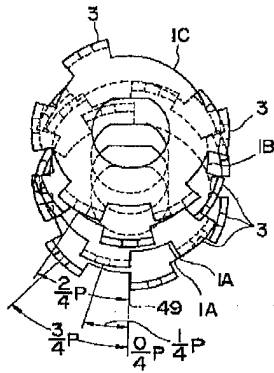
【図4】



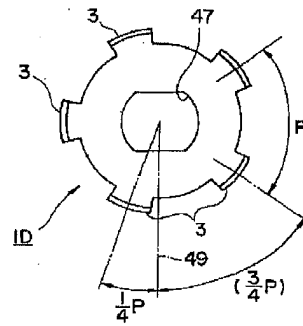
【図5】



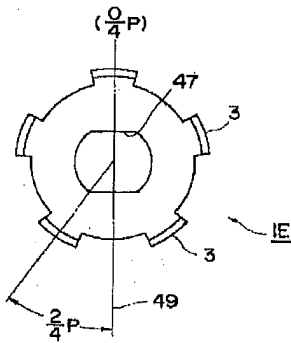
【図6】



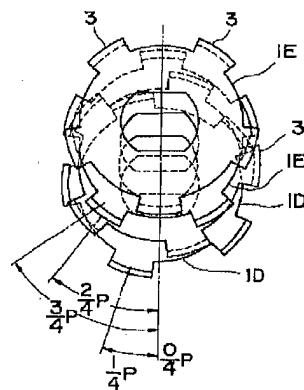
【図9】



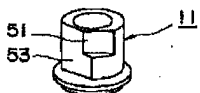
【図10】



【図11】



【図12】





(7)

特開平6-269154

【図13】

